豇 豆 遺傳資源

◎農試所園藝系 楊偉正 蕭吉雄

一、前 言

豇豆(Asparagus bean) 學名(*Vigna unguiculata* W. ssp. *sesquipedalis* (L.) Verdc.)，為一年生草本植物，染色體2n=2x=22，原產非洲東北部和亞洲中南部，包括中國、東南亞和印度等地，Yerdcourt氏認為*Vigna unguiculata*有5個亞種，其中spp. *dikinditiana*是非洲熱帶草原區和埃塞俄比亞的野生種。spp. *mensensis*為非洲森林區野生種。普通豇豆(spp. *unguiculata* W., syn. *V. sinensis*)是由spp. *dekinditana*在非洲馴化而成。約在公元前1,000傳入亞洲，並演化出角豆(spp. *cylindrica*, syn. *V. catjang*)和長豇豆(spp. *sesquipedalis*, syn. *V. sinensis* var. *sesquipedalis*), 這兩個亞種從印度傳到中國、再傳入歐洲。目前台灣栽培面積約1,600公頃，主要栽培地區為屏東縣、高雄縣和彰化縣等地。

二、植物性狀

豇豆主根發達，長達80公分左右，根的再生能力弱，根瘤菌稀少，固氮能力較差，莖蔓綠色，有些品種在莖蔓的附近有紫紅色的花斑紋，莖節上長葉和花序，依植株生長習性可分為矮性、半蔓性和蔓性三種類型，矮性種莖蔓直立，花芽頂生；半蔓性種和蔓性種莖蔓生長旺盛，花芽側生，呈左旋性攀緣。種子發芽後子葉出土，初生子葉二枚，單葉對生，以後為三出複葉。花屬蝶形花，總狀花序，每序花有4-6朵，近似對生，自花授粉作物，花從夜間開始開放，日出前盛開，午時以後關閉，雌蕊授粉、受精後，子房開始伸長，至5公分時，花冠即脫落，子房逐漸發育成果莢，莢果成對。

三、生長習性

豇豆屬耐熱性蔬菜，生育適溫25-35℃，對日照長短反應可分為二類，一類對日照長短要求不嚴格，在長日照或短日照下都可正常生長，一般長豇豆多屬這一類型，另一類對日照長短要求比較嚴格，適合在短日照季節栽培，如在長日照下栽培，則莖蔓徒長，延遲開花和結莢，豇豆耐旱性較強，土壤水份過多，不利根系和根瘤菌活動，容易引起根部病害和落花、落莢。豇豆類型依植株型態別區分，可分為矮性、半蔓性和蔓性；依果莢形狀別區分，可分為圓形、扁形和盤曲；依果莢長短別區分，可分為長條(莢長60公分以上)、中長條(莢長30-60公分)、短條(莢長30公分以下)；果莢顏色區分，可分

作者：楊副研究員偉正
聯絡電話：(04)3302301轉328

爲綠莢品種群、淺綠莢品種群、綠白莢品種群、紫莢品種群、花皮莢品種群和盤曲條莢群。

四、遺傳資源

Marechal等人(1978)將*Vigna*屬分爲7個亞屬含81種，*Vigna*亞屬爲最大的一屬，包括目前栽培最多的栽培種如*Vigna sinesis* (英名 cowpea，中名豇豆)，*Vigna unguiculata* (英名 asparagus bean，中名長豇豆)，*Vigna catjang* (英名 catjang，中名角豆)。國際熱帶農業所 (International Institute of Tropical Agriculture, 簡稱IITA) 於1970年開始進行豇豆種原收集，評估和利用，當時所收集的種原包括有地方栽培種、野生種、自交品系和育種材料等共有7,200個種原，經過繁殖、餘失和精減後，共得5,000個種原供作豇豆品種改良和育種親本，1975年IITA仍繼續進行豇豆種原的收集(包括栽培種和野生種)、繁殖和建立種原資料庫，同時也進行豇豆抗病性和抗蟲性篩選，截至1989年，IITA共收集豇豆栽培種種原15,200種和豇豆野生種種原923種，國際熱帶農業所所收集到的豇豆種原其地理分佈情形詳列於表一。農業試驗所國家作物種原中心共收集1,053個豇豆品種，其中969個品種係由國立中興大學張武男教授從美國國家種原庫引進，農友種苗股份有限公司提供33個品種，農業試驗所園藝系由大陸引進地方品種和收集國內地方品種共51個品種。園藝系先後完成337個豇豆品種園藝性狀調查和記載，這些品種若依植株型態別區分，屬蔓性有89個品種，屬半蔓性有127個品種，屬矮性有121個品種；若依果莢形狀別區分，屬圓形者有298個品種，屬扁形者有39個品種；若依果莢長短別區分，果長超過60公分者有11個品種，果長在30-60公分之間者有65個品種，果長在30公分以下者有261個品種；若依果莢顏色別區分，果莢爲淺綠色者有57個品種，果莢爲綠色者有194個品種，果莢爲濃綠色者有52個品種，果莢爲紫色者有31個品種，果莢爲花色者有3個品種。

表一、國際熱帶農業所所收集到的豇豆栽培品種其地理分佈情形

Region	No. of accessions
Central and Western Africa	6,946
Eastern and Southern Africa	2,517
North Africa	348
Asia	2,456
America	1,256
Europe	401
Australia	23
Unknown	623
Ex-mix	630
Total	15,200

引自Cowpea Genetic Resources, 1990。

五、豇豆抗病蟲種原及其遺傳基因

豇豆的抗病蟲性是一種可遺傳的特性，豇豆品種具有抗病蟲性時，就可減輕或減少在種植時，受到病原菌或害蟲感染所造成生產上的損失。本省豇豆病蟲害有病毒病、煤黴病、白粉病、立枯病、萎凋病、銹病、濕腐病等病害；蟲害有玉米螟、番茄夜蛾、潛蠅、葉蟎、薊馬、豆蚜等蟲害。病原菌的發生，是否會爲害作物，除與作物本身的抗感性有莫大的關係外，尙與栽培環境息息相關，這就是所謂的疾病三角形(plant disease triangle)。也就是說，病源菌、寄主植物和栽培環境三者如缺一，則不能發生病害，然而抗病品種則是在任何栽培環境下或有病原菌存在時，均不受病原菌感染，或受到病原菌感染後，即可迅速恢復其再生能力，而不會影響產量和生長勢。豇豆抗病育種係藉由雜交或回交，將抗病基因轉移以育成。豇豆之抗蟲性表現及穩定係受作物基因型、害蟲基因型和昆蟲所在環境交互作用影響，豇豆抗蟲育種係利用作物之防衛性進行抗蟲性品種改良。因此在進行豇豆抗病蟲育種時，應需了解豇豆抗病蟲之遺傳性、抗病蟲品種之篩選及抗病蟲種原之利用等，茲將豇豆之抗病種原、抗病性遺傳基因和抗蟲種原分別於表二、表三列出，以供豇豆抗病蟲害育種者參考。

表二、豇豆之抗病種原及其遺傳基因

Diseases	Pathogens	Sources of resistance	Genetic
Anthranose	*Collectotrichum Lindemuthianum*	New Era, VITA 3, Prima	Single dominant Gene
Scab	*Sphaceloma* spp.	VITA 4	-----
Powdery mildew	*Erysiple polygoni*	Tanzania	Single recessive gene
Cercospora leaf Spot	*Pseudocercospora Cruenta*	New Era, Lalita, CR-17-1-34, Ala. 963.8	Two separate genes, Single dominant gene
Phytophthora stem Rot	*Phytophthora vignae*	Tvu 3861, K4 235	-----
Web Blight	*Rhizoctonia solani*	VITA 1 (partial resistance)	-----
Ascochyta Blight	*Ascochyta phaseolorum*	Flori cream, V-44 (partial resistance)	-----

續上表

Bacterial Blight (Bacterial canker)	*Xanthomonas campestris pv. Vigmicola*	Iron, P 309, P 426, P 910	A single domi-nant or a single recessive gene
Fusarium wilt	*Fusarium oxysporum* f. sp. *vasonfectum*	Iron	A single domi-nant gene
Cucumber mosaic Virus	Virus	PI 186465	A single domi-nant gene
Cowpea chlorotic Mottle mosaic Virus	Virus	PI 255811	A single recessive gene
Cowpea severe Mosaic virus	Virus	Macaibo, FP 7733-2	-----
Cowpea aphidborne Mosaic virus	Virus	TVu 2480, TVu 410	A single recessive gene or one par-tially domi-nant gene
Blackeye cowpea Mosiac virus	Virus	TVu 2480, Nong-fa 79	A single domi-nant gene
Cowpea yellow Mosaic virus	Virus	Alabunch, Arlington	A single domi-nant gene
Southern Bean Mosaic virus	Virus	Early Pinkeye, Iron, PI 186465	A single domi-nant gene

表三、豇豆之抗蟲種原

Common name	Scientific name	Sources of resistance
Leafhoppers	*Empoasa* spp	TVu 59, TVu 123, TVu 1190, VITA 3
Thrips	*Megalurothrips sjostedti*	TVu 1509, TVu 946, ER-1, ER-7
Cowpea storage Weevil	*Callosobruchus maculatus*	TVu 2017, TVu 11952, TVu 11953
Aphids	*Acyrthosiphon gossypii*	TVu 408, TVu 410, Ife Brown

六、豇豆重要性狀遺傳基因及其所控制的園藝性狀

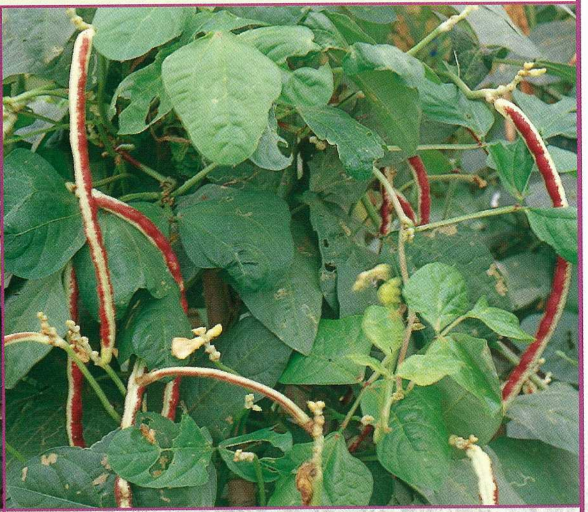
豇豆的園藝性狀可經由遺傳基因傳遞到子代，因此，進行作物品種改良，首先必需了解控制性狀的遺傳行爲，如該性狀係少數對主效基因控制或多數對微效基因控制，細胞質控制或細胞核控制，量的遺傳或質的遺傳，顯性基因或隱性基因等均需詳加了解，依其各種控制基因的形式，採用適宜方法，進行品種改良。茲將豇豆重要性狀遺傳基因及其所控制的重要園藝性狀詳列於表四。

表四、豇豆重要性狀遺傳基因及其所控制的重要園藝性狀

基因符號	園藝性狀
bcm	具黑眼豇豆嵌紋病毒抗性。
Cls-1, Cls-2	具煤黴病抗性。
E_{11}, E_{12}	早開花顯性基因。
Ef-1,Ef-2	早開花顯性基因。
Gnp	綠色莢果。
Ms ms	爲雄不稔性。
mvs	具CMV病毒抗性。
N	種皮淡黃色，*M*栗色，*N+M*呈褐色。
p^g	果莢爲紫莢綠色中縫。
P^b	種子黑色。
P^p	莢果紫色。
p^t	果莢爲綠莢紫尖。
p^v	果莢爲綠莢紫色中縫。
R	種皮色澤基因，*R*紅色，*rr*白色，*R+BB*黑色，*R+Bb*斑點。
RDL	深紫色花。
RDl	深紫色花。
RdL	淺藍色花。
rdl	白色花。
Vi-1, Vi-2, Vi-3	互補基因，控制植株生長習性。
Ymr	具抗CPMV病毒。

豇豆 種原品種

圖一、豇豆種原之一(CITI-84-002)



圖三、豇豆種原之三(花皮品種)

圖二、豇豆種原之二(角豆 Vigna catiang)

圖三、豇豆白皮品系(農試577品系)